

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
9. Juni 2005 (09.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/051737 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B60T 8/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/013364

(22) Internationales Anmeldedatum:  
25. November 2004 (25.11.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 55 218.9 26. November 2003 (26.11.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Epplestrasse  
225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REICHLE, Stephan**  
[DE/DE]; Hohwaldstrasse 18, 75228 Ispringen (DE).

(74) Anwälte: **PFEFFER, Frank** usw.; DaimlerChrysler AG,  
Intellectual Property Management, IPM-C106, 70546  
Stuttgart (DE).

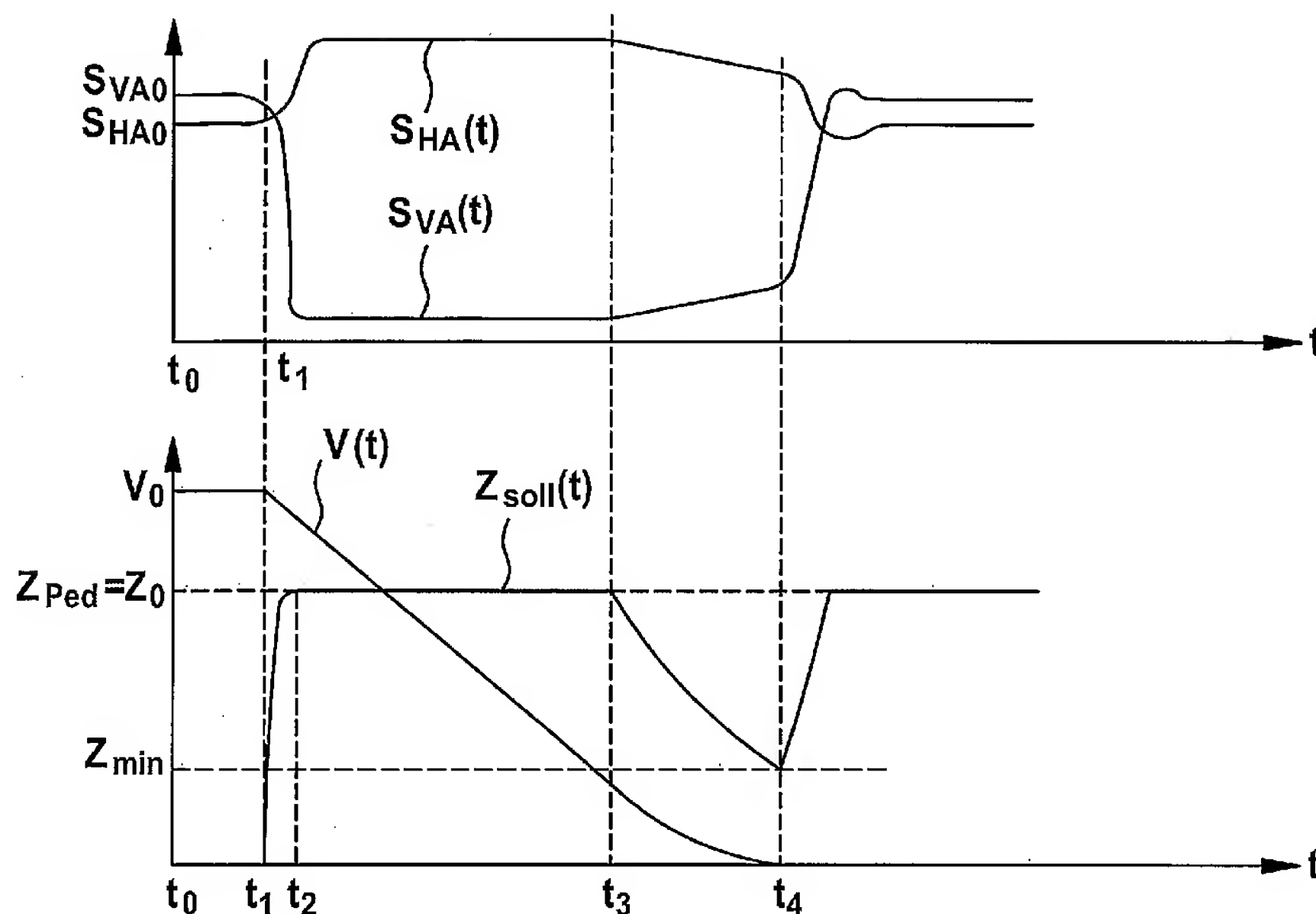
(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CARRYING OUT A BRAKING PROCESS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG EINES BREMSVORGANGS



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for carrying out a braking process. According to the invention, a deceleration variable ( $Z_{soll}$ ) describing the desired vehicle deceleration ( $Z_{soll}$ ) is reduced when the driving state of the vehicle during the braking process meets a first state condition and is increased when the driving state of the vehicle meets a second state condition. The first state condition and/or the second state condition depends on the front axle compression travel ( $S_{VA}$ ) and/or on the rear axle compression travel ( $S_{HA}$ ).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/051737 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung eines Bremsvorgangs. Eine die Soll-Fahrzeugverzögerung ( $Z_{\text{soll}}$ ) beschreibende Verzögerungsgröße ( $Z_{\text{soll}}$ ) wird verringert, wenn der Fahrzustand des Fahrzeugs während des Bremsvorgangs eine erste Zustandsbedingung erfüllt und wieder erhöht, wenn der Fahrzustand des Fahrzeugs eine zweite Zustandsbedingung erfüllt. Die erste Zustandsbedingung und/oder die zweite Zustandsbedingung hängt dabei vom Vorderachs-Einfederweg ( $S_{\text{VA}}$ ) und/oder vom Hinterachs-Einfederweg ( $S_{\text{HA}}$ ) ab.

## Verfahren und Vorrichtung zur Durchführung eines Bremsvorgangs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung eines Bremsvorgangs, wobei eine die Soll-Fahrzeugverzögerung beschreibende Verzögerungsgröße verringert wird, wenn der Fahrzeugzustand während des Bremsvorgangs eine erste Zustandsbedingung erfüllt, und wobei die Verzögerungsgröße wieder erhöht wird, wenn der Fahrzeugzustand eine zweite Zustandsbedingung erfüllt.

Das Verfahren bzw. die Vorrichtung dienen dazu, den Komfort für die Fahrzeuginsassen am Ende eines Bremsvorgangs dadurch zu erhöhen, dass der Ruck des Fahrzeugs durch Nickbewegungen bei Erreichen des Stillstands gemindert wird.

Ein derartiges Verfahren bzw. eine derartige Vorrichtung sind aus der EP 0 537 874 A1 bekannt. Bei einem Bremsvorgang wird kurz vor Erreichen des Fahrzeugstillstands die Bremskraft auf einen Minimalwert heruntergeregelt. Das Erreichen einer sehr geringen Fahrzeuggeschwindigkeit kurz vor dem Fahrzeugstillstand erfüllt somit die erste Zustandsbedingung. Daher wird die Verzögerungsgröße - hier die Bremskraft - verringert. Sobald der Fahrzeugstillstand erkannt wurde, was die Erfüllung der zweiten Zustandsbedingung darstellt, wird die Bremskraft sprunghaft erhöht, um das Fahrzeug im Stillstand zu halten. Ausgehend vom beschriebenen Stand der Technik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung das Verfahren bzw. die

Vorrichtung zur Durchführung des Bremsvorgangs weiter zu verbessern und den Komfort für die Fahrzeuginsassen zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 bzw. des Patentanspruches 6 gelöst.

Zumindest eine der beiden Zustandsbedingungen hängt vom Vorderachs-Einfederweg und/oder vom Hinterachs-Einfederweg ab. Dadurch kann der Zeitpunkt des Verringerns bzw. des erneuten Erhöhens der Verzögerungsgröße genauer auf die tatsächliche Nickbewegung des Fahrzeugs abgestimmt werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Gegenstands der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

Es ist vorteilhaft, wenn die erste Zustandsbedingung und/oder die zweite Zustandsbedingung von der Längsgeschwindigkeit des Fahrzeugs zum Zeitpunkt des Beginns des Bremsvorgangs abhängt. Alternativ oder zusätzlich kann die erste und/oder die zweite Zustandsbedingung von der Verzögerungsgröße abhängen. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, dass der Zeitpunkt der Beeinflussung der Verzögerungsgröße an die konkreten Gegebenheiten des vorliegenden Bremsvorgangs angepasst ist. Hierdurch wird eine weitere Komforterhöhung erreicht.

Bei einer vorteilhaften Ausführung wird die Erfüllung der ersten und/oder zweiten Zustandsbedingung anhand eines vorgegebenen Kennfeldes ermittelt. Dies stellt eine einfach zu realisierende Maßnahme zur Prüfung der Zustandsbedingungen dar.

Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn das Verringern der Verzögerungsgröße bei erfüllter erster Zustandsbedingung derart erfolgt, dass die Verzögerungsgröße einen stetigen oder dif-

ferenzierbaren zeitlichen Verlauf aufweist. Dadurch wird der Komfort für die Fahrzeuginsassen bei der Beeinflussung der Verzögerungsgröße sicher gestellt.

Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein erstes Diagramm mit einem beispielhaften Verlauf des Vorderachs-Einfederweges und des Hinterachs-Einfederweges in Abhängigkeit von der Zeit und ein zweites Diagramm mit dem beispielhaften Verlauf der Längsgeschwindigkeit des Fahrzeugs und der Soll-Fahrzeugsverzögerung in Abhängigkeit von der Zeit und

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Durchführung eines Bremsvorgangs als Blockschaltbild.

Fig. 2 zeigt eine Bremsvorrichtung 5, die zur Durchführung eines Bremsvorganges eines nicht mehr dargestellten Fahrzeugs dient. Anhand eines Bremspedals 6 kann der Fahrer des Fahrzeugs einen Verzögerungswunsch vorgeben, der über einen Bremspedalsensor 7 erfasst und das angeforderte Verzögerungsgröße  $z_{ped}$  an Verzögerungsbestimmungsmittel 8 übermittelt wird. Die Verzögerungsbestimmungsmittel 8 dienen zur Bestimmung einer Soll-Fahrzeugsverzögerung beschreibenden Verzögerungsgröße, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel von der Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{soll}$  gebildet ist. Die Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{soll}$  wird an Bremsansteuermittel 9 übermittelt, die die Radbremseinrichtungen 10, 11, 12, 13 an der Vorder- bzw. an der Hinterachse des Fahrzeugs ansteuern, um die vorgegebene Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{soll}$  einzustellen.

Beim bevorzugten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 der Bremsvorrichtung 5 werden den Verzögerungsbestimmungsmitteln 8 weiterer Fahrzeugparameter und/oder Fahrzustandsparameter übermittelt, die zur Bestimmung der Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{\text{soll}}$  herangezogen werden. Die Längsgeschwindigkeit  $v$  des Fahrzeugs wird über einen Geschwindigkeitssensor 18 erfasst und an die Verzögerungsbestimmungsmittel 8 weitergeleitet. Des Weiteren ist beispielsweise eine Federwegsensormanordnung 19 mit einem Vorderachs-Einfederwegsensoren 20 und einem Hinterachs-Einfederwegsensoren 21 vorgesehen, die dem Vorderweg-Einfederweg  $s_{\text{VA}}$  und dem Hinterachs-Einfederweg  $s_{\text{HA}}$  erfasst und mittels entsprechender Signale an die Verzögerungsbestimmungsmittel 8 übermittelt.

Die Verzögerungsbestimmungsmittel 8 ermitteln anhand der Eingangssignale die Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{\text{soll}}$  derart, dass der durch Nickbewegungen des Fahrzeugs am Ende eines Bremsvorgangs für die Fahrzeuginsassen spürbaren Ruck vermindert bzw. vermieden ist. Hierfür wird die die Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{\text{soll}}$  beschreibende Verzögerungsgröße, die beispielsweise von der Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{\text{soll}}$  selbst gebildet ist, gemäß einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf betragsmäßig verringert, wenn der Fahrzustand des Fahrzeugs während des Bremsvorgangs eine erste Zustandsbedingung erfüllt.

Die Überprüfung auf die Erfüllung der ersten Zustandsbedingung erfolgt beim Ausführungsbeispiel in den Verzögerungsbestimmungsmitteln 8 anhand der Längsgeschwindigkeit  $v$ , dem Vorderachs-Einfederweg  $s_{\text{VA}}$ , dem Hinterachs-Einfederweg  $s_{\text{HA}}$  und der durch den Fahrer über das Bremspedal 6 angeforderten Verzögerung. Bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel wurde anhand dieser Eingangsparameter in Fahrversuchen empirisch ermittelt, welche Werte diese Parameter annehmen müssen, damit die erste Zustandsbedingung erfüllt ist. In Abwandlung



zum beschriebenen Ausführungsbeispiel ist es auch möglich, lediglich den Einfederweg an der Vorderachse oder an der Hinterachse für die Überprüfung der Zustandsbedingung heran zu ziehen. Auch weitere Fahrzeugparameter oder Fahrzustandsparameter wie Fahrzeugmasse, Radstand, Achslastverteilung oder dergleichen können bei der Ermittlung der Erfüllung der ersten Zustandsbedingung verwendet werden.

Es ist im Unterschied zur beschriebenen Ausführungsform auch möglich, anstelle des hinterlegten, empirisch ermittelten Kennfeldes ein mathematisches Modell zur Überprüfung der Erfüllung der ersten Zustandsbedingung zu verwenden, wie beispielsweise einen Filter oder eine mathematische Funktion.

In Fig. 1 ist beispielhaft der Verlauf eines Bremsvorgangs dargestellt. Das erste Diagramm zeigt den zeitlichen Verlauf des Vorderachs-Einfederwegs  $s_{VA}$  und des Hinterachs-Einfederwegs  $s_{HA}$ . Im zweiten Diagramm darunter ist der zeitliche Verlauf der Längsgeschwindigkeit  $v$  des Fahrzeugs und der Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{soll}$  gezeigt. Zu einem ersten Zeitpunkt  $t_0$  beträgt der Vorderachs-Einfederweg  $s_{VA}=s_{VA0}$  und Hinterachs-Einfederweg  $s_{HA}=s_{HA0}$ . Das Fahrzeug fährt zu diesem ersten Zeitpunkt  $t_0$  mit der Längsgeschwindigkeit  $v=v_0$ . Zu einem zweiten Zeitpunkt  $t_1$  betätigt der Fahrer das Bremspedal 6. Die aus der angeforderten Fahrzeugverzögerung  $z_{ped}=z_0$  in den Verzögerungsbestimmungsmitteln 8 ermittelte Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{soll}$  steigt ab dem zweiten Zeitpunkt  $t_1$  steil an, erreicht zu einem dritten Zeitpunkt  $t_2$  den angeforderten Wert  $z_{ped}=z_0$  und verläuft anschließend zunächst konstant. Die Längsgeschwindigkeit  $v$  verringert ab dem zweiten Zeitpunkt  $t_1$  und verläuft ab dem dritten Zeitpunkt  $t_2$  wegen der als konstant angenommenen Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{soll}$  in etwas linear. Aufgrund der durch die Verzögerung des Fahrzeugs verursachten dynamischen Achslastverteilung sinkt der Wert des

Vorderachs-Einfederwegs  $s_{VA}$  nach dem zweiten Zeitpunkt  $t_1$  ab, was einem Einfedern der Vorderachsfedern entspricht. Im Gegensatz dazu steigt der Wert des Hinterachs-Einfederwegs  $s_{HA}$  an, was einem Ausfedern der Hinterachsfedern entspricht. Solange während des Bremsvorgangs in etwa eine konstante Fahrzeugverzögerung anliegt, bleiben die Werte der beiden Einfederwegsignale in etwa konstant.

Aufgrund der zu Beginn des Bremsvorgangs zum zweiten Zeitpunkt  $t_1$  vorliegenden Längsgeschwindigkeit  $v=v_0$ , der aktuell vorliegenden Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{soll}$  die der angeforderten Verzögerung  $z_{ped}$  entspricht, des Vorderachs-Einfederwegs  $s_{VA}$  und des Hinterachs-Einfederwegs  $s_{HA}$  wird zu einem vierten Zeitpunkt  $t_3$  anhand des hinterlegten Kennfeldes festgestellt, dass die erste Zustandsbedingung erfüllt ist. Die von den Verzögerungsbestimmungsmitteln 8 ermittelte Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{soll}$  wird ab diesem vierten Zeitpunkt  $t_3$  bis zu einem vorgegebenen Mindestverzögerungswert  $z_{min}$  gemäß einem vorgegebenen zeitlichen Verlauf verringert. Bei diesem vorgegebenen zeitlichen Verlauf kann es sich beispielsweise um einen e-funktionsähnlichen Verlauf handeln. Es versteht sich, dass als vorgegebene zeitliche Funktion für das Absenken der Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{soll}$  auch jede beliebige andere zeitliche Funktion herangezogen werden könnte. Es ist dabei für die Fahrzeuginsassen komfortabel, wenn die Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{soll}$  zum Zeitpunkt der Erfüllung der ersten Zustandsbedingung - hier zum vierten Zeitpunkt  $t_3$  - einen stetigen oder differenzierbaren Verlauf aufweist.

Durch das Verringern der Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{soll}$  zum vierten Zeitpunkt  $t_3$  federn die Federn an der Vorderachse etwas aus, so dass der Vorderachs-Einfederweg  $s_{VA}$  etwas zunimmt. Gleichzeitig federn die Federn an der Hinterachse et-



was ein, wodurch sich der Hinderachs-Einfederweg  $s_{HA}$  etwas verringert.

Erfüllt der Fahrzustand im weiteren Verlauf des Bremsvorgangs nunmehr die vorgegebene zweite Zustandsbedingung, wird die Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{soll}$  wieder erhöht. Beim hier vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die zweite Zustandsbedingung dann erfüllt, wenn die Längsgeschwindigkeit  $v$  des Fahrzeugs in etwa gleich Null ist, das heißt, wenn das Fahrzeug zum Stillstand gekommen ist. Im zweiten Diagramm gemäß Figur 1 ist dies zu einem fünften Zeitpunkt  $t_4$  der Fall. Das Erfüllen dieser zweiten Zustandsbedingung führt dazu, dass die Verzögerungsbestimmungsmittel 8 die Soll-Fahrzeuglängsverzögerung  $z_{soll}$  wieder auf die angeforderte Fahrzeugverzögerung  $z_{ped}$  erhöhen. Da diese Erhöhung in der Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{soll}$  nach erreichtem Stillstand des Fahrzeugs erfolgt, kann die Erhöhung ohne Komfortverlust für die Fahrzeuginsassen innerhalb einer sehr kurzen Zeitdauer durchgeführt werden, wodurch der zeitliche Verlauf der Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{soll}$  eine sehr steile ansteigende Flanke erhält. Bei der Erfüllung der zweiten Zustandsbedingung – hier: zum fünften Zeitpunkt  $t_4$  – könnte durch die Verzögerungsmittel 8 sogar eine Sprungfunktion in der Soll-Fahrzeugverzögerung vorgegeben werden.

Wie in Fig. 1 zu sehen wird durch einen solchen zeitlichen Verlauf der Soll-Fahrzeugverzögerung  $z_{soll}$  erreicht, dass sowohl der Vorderachs-Einfederweg  $s_{VA}$ , als auch der Hinderachs-Einfederweg  $s_{HA}$  nach Erreichen des fünften Zeitpunkts  $t_4$ , das heißt nach Erreichen des Fahrzeugstillstandes, lediglich ein geringfügiges Überschwingen im zeitlichen Verlauf aufweisen und anschließend wieder ihre Anfangswerte einnehmen. Der für die Fahrzeuginsassen spürbare Ruck ist dadurch wesentlich

verringert, wodurch sich ein deutlich verbesserter Fahrkomfort für einen Bremsvorgang bis zum Stillstand ergibt.

Insbesondere im Nutzfahrzeugbereich kann das vorliegende Verfahren bzw. die vorliegende Vorrichtung eingesetzt werden, da dort ohnehin der Vorderachs-Einfederweg  $s_{VA}$  und/oder der Hinterachs-Einfederweg  $s_{HA}$  ermittelt wird, so dass dann keine zusätzliche Sensorik am Fahrzeug vorgesehen werden muss.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Durchführung eines Bremsvorgangs, wobei eine die Soll-Fahrzeugverzögerung ( $z_{\text{soll}}$ ) beschreibende Verzögerungsgröße ( $z_{\text{soll}}$ ) verringert wird, wenn der Fahrzustand des Fahrzeugs während des Bremsvorgangs eine erste Zustandsbedingung erfüllt, und wobei die Verzögerungsgröße ( $z_{\text{soll}}$ ) wieder erhöht wird, wenn der Fahrzustand des Fahrzeugs eine zweite Zustandsbedingung erfüllt, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Zustandsbedingung und/oder die zweite Zustandsbedingung vom Vorderachs-Einfederweg ( $s_{\text{VA}}$ ) und/oder vom Hinterachs-Einfederweg ( $s_{\text{HA}}$ ) abhängt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Zustandsbedingung und/oder die zweite Zustandsbedingung von der Längsgeschwindigkeit ( $v$ ) des Fahrzeugs zum Zeitpunkt ( $t_1$ ) des Beginns des Bremsvorganges abhängt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Zustandsbedingung und/oder die zweite Zustandsbedingung von der angeforderten Verzögerungsgröße ( $z_{\text{Ped}}$ ) abhängt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Erfüllung der ersten Zustandsbedingung und/oder der zweiten Zustandsbedingung anhand eines vorgegebenen Kennfeldes ermittelt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Verringern der Verzögerungsgröße bei erfüllter erster Zustandsbedingung derart erfolgt, dass die Verzögerungsgröße ( $z_{soll}$ ) einen stetigen oder differenzierbaren zeitlichen Verlauf aufweist.
6. Vorrichtung zur Durchführung eines Bremsvorgangs, wobei Verzögerungsbestimmungsmittel (8) zur Bestimmung einer Soll-Fahrzeugverzögerung ( $z_{soll}$ ) beschreibenden Verzögerungsgröße ( $z_{soll}$ ) vorgesehen sind, die die Verzögerungsgröße ( $z_{soll}$ ) verringern, wenn der Fahrzustand des Fahrzeugs während des Bremsvorgangs eine erste Zustandsbedingung erfüllt und die die Verzögerungsgröße ( $z_{soll}$ ) wieder erhöhen, wenn der Fahrzustand des Fahrzeugs eine zweite Zustandsbedingung erfüllt,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass eine Federweg-Sensoranordnung (19) zur Erfassung des Vorderachs-Einfederwegs ( $s_{VA}$ ) und/oder Hinterachs-Einfederwegs ( $s_{HA}$ ) vorgesehen ist und ein Vorderachs-Einfederwegsignal und/oder ein Hinterachs-Einfederwegsignal zur Überprüfung der ersten Zustandsbedingung und/oder der zweiten Zustandsbedingung an die Verzögerungsbestimmungsmittel (8) übermittelt.

1 / 1

Fig. 1

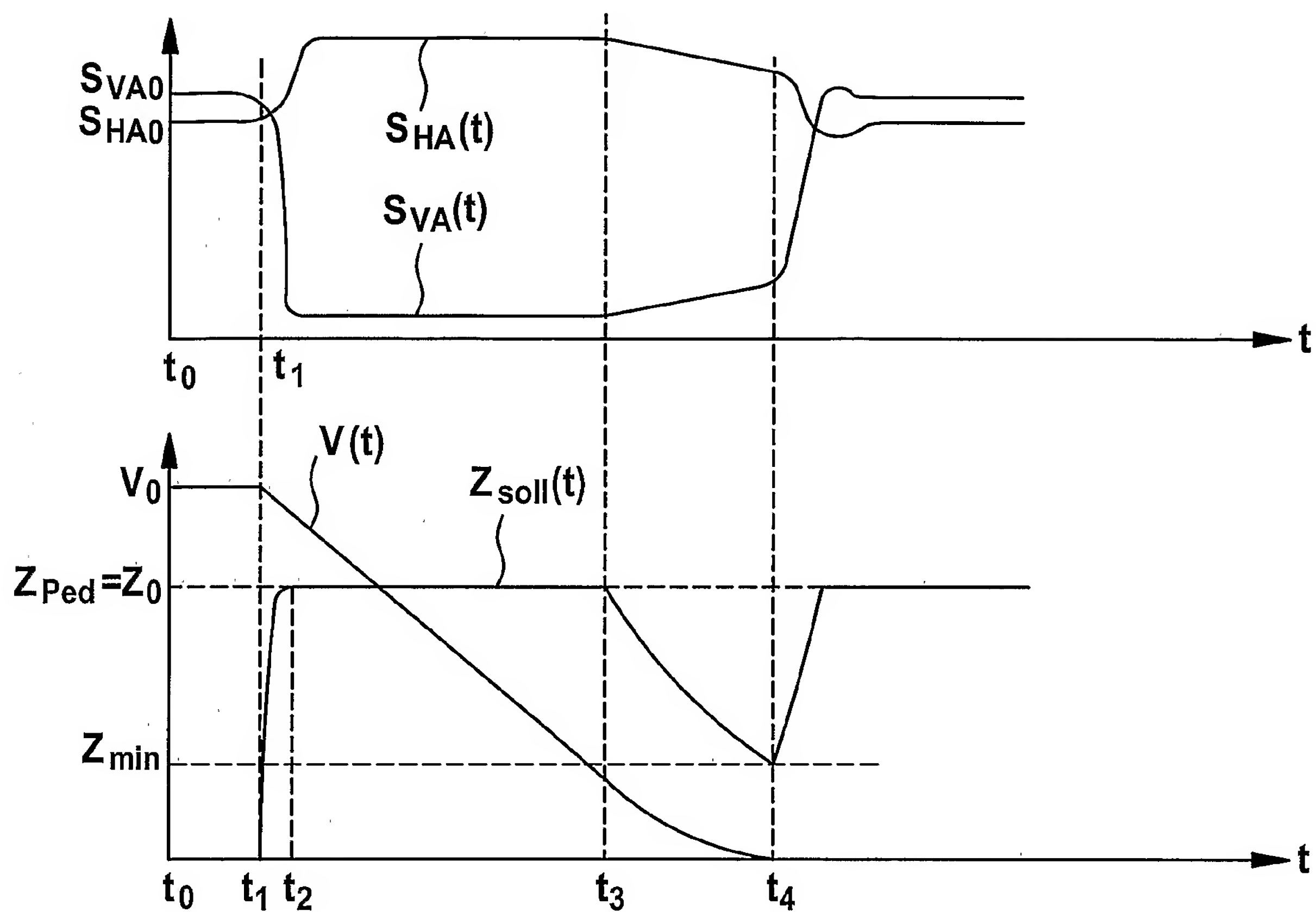
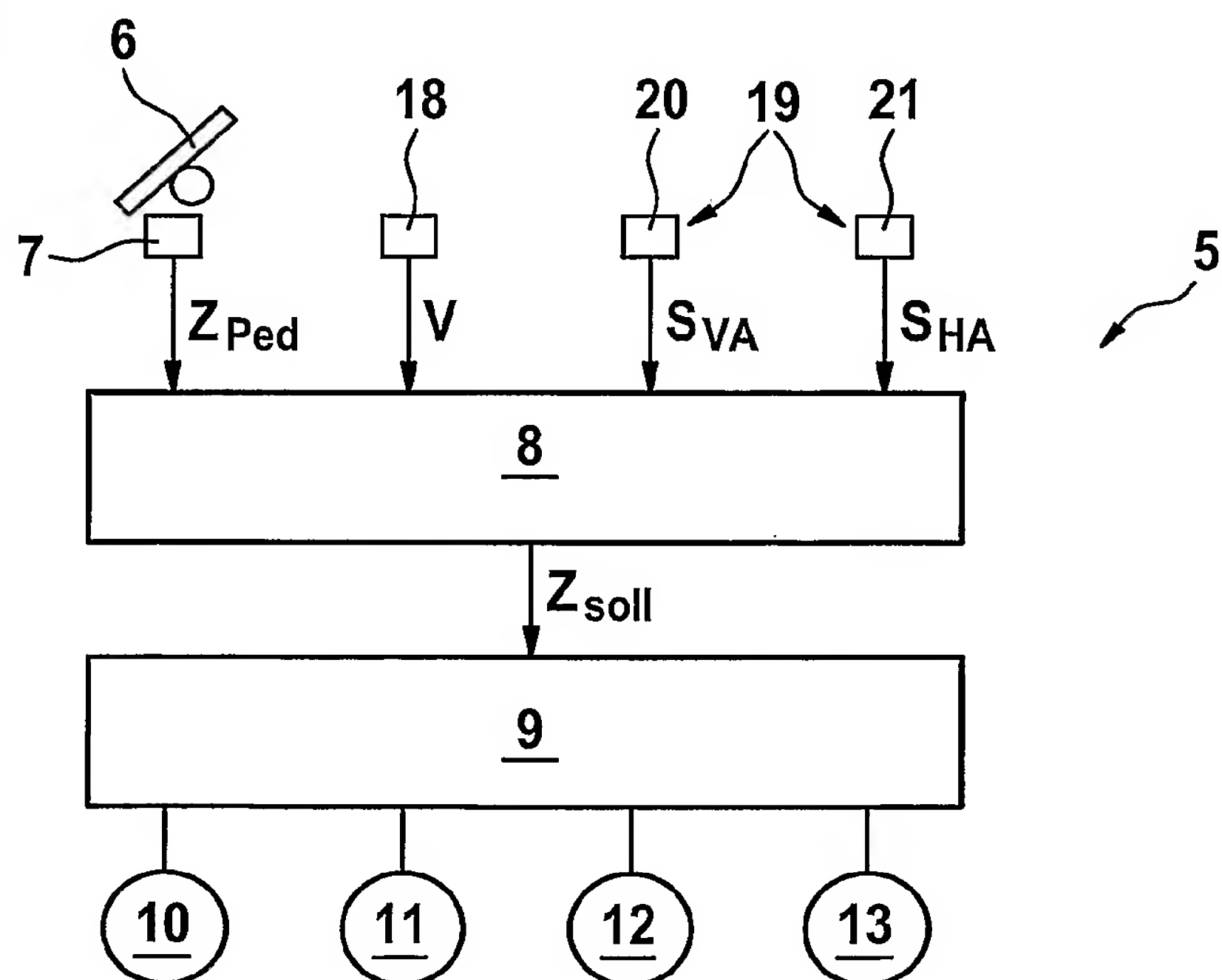


Fig. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/013364

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60T8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 35 020 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 13 February 2003 (2003-02-13) paragraphs '0009!', '0024!; figure 2 -----	1-6
X	DE 38 38 536 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART, DE; ROBERT BOSCH GMBH, 70469 STUTTG) 17 May 1990 (1990-05-17) column 2, lines 2-13 -----	1-6
X	DE 39 32 569 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART, DE) 11 April 1991 (1991-04-11) abstract column 1, lines 26,27 column 2, line 8; claim 1 ----- -/--	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 April 2005

Date of mailing of the international search report

28/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dekker, W



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/013364

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 43 40 442 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 70469 STUTTGART, DE; ROBERT BOSCH GMBH) 1 June 1995 (1995-06-01) the whole document column 1, lines 61-65 column 2, lines 40-43 -----	1-6
A	EP 0 537 874 A (MANNESMANN AKTIENGESELLSCHAFT) 21 April 1993 (1993-04-21) cited in the application the whole document -----	1-6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/013364

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10135020	A1	13-02-2003	WO 03008242 A1 30-01-2003
			EP 1412237 A1 28-04-2004
			JP 2004534694 T 18-11-2004
			US 2004254703 A1 16-12-2004
DE 3838536	A1	17-05-1990	NONE
DE 3932569	A1	11-04-1991	DE 59008154 D1 09-02-1995
			WO 9104890 A1 18-04-1991
			EP 0494194 A1 15-07-1992
			JP 5500486 T 04-02-1993
DE 4340442	A1	01-06-1995	BR 9404744 A 01-08-1995
			FR 2712860 A1 02-06-1995
			JP 7186927 A 25-07-1995
			US 5544956 A 13-08-1996
EP 0537874	A	21-04-1993	DE 4142863 A1 22-04-1993
			DE 59204495 D1 11-01-1996
			EP 0537873 A1 21-04-1993
			EP 0537874 A1 21-04-1993
			ES 2080436 T3 01-02-1996

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/013364

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60T8/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60T

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 35 020 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 13. Februar 2003 (2003-02-13) Absätze '0009!, '0024!; Abbildung 2 -----	1-6
X	DE 38 38 536 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART, DE; ROBERT BOSCH GMBH, 70469 STUTTG) 17. Mai 1990 (1990-05-17) Spalte 2, Zeilen 2-13 -----	1-6
X	DE 39 32 569 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART, DE) 11. April 1991 (1991-04-11) Zusammenfassung Spalte 1, Zeilen 26,27 Spalte 2, Zeile 8; Anspruch 1 -----	1-6
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :<sup>A</sup> Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist<sup>E</sup> älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<sup>L</sup> Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)<sup>O</sup> Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht<sup>P</sup> Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist<sup>T</sup> Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist<sup>X</sup> Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden<sup>Y</sup> Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist<sup>&</sup> Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. April 2005

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

28/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dekker, W

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/013364

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 43 40 442 A1 (ROBERT BOSCH GMBH, 70469 STUTTGART, DE; ROBERT BOSCH GMBH) 1. Juni 1995 (1995-06-01) das ganze Dokument Spalte 1, Zeilen 61-65 Spalte 2, Zeilen 40-43 -----	1-6
A	EP 0 537 874 A (MANNESMANN AKTIENGESELLSCHAFT) 21. April 1993 (1993-04-21) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-6

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/013364

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10135020	A1	13-02-2003	WO 03008242 A1 30-01-2003
			EP 1412237 A1 28-04-2004
			JP 2004534694 T 18-11-2004
			US 2004254703 A1 16-12-2004
DE 3838536	A1	17-05-1990	KEINE
DE 3932569	A1	11-04-1991	DE 59008154 D1 09-02-1995
			WO 9104890 A1 18-04-1991
			EP 0494194 A1 15-07-1992
			JP 5500486 T 04-02-1993
DE 4340442	A1	01-06-1995	BR 9404744 A 01-08-1995
			FR 2712860 A1 02-06-1995
			JP 7186927 A 25-07-1995
			US 5544956 A 13-08-1996
EP 0537874	A	21-04-1993	DE 4142863 A1 22-04-1993
			DE 59204495 D1 11-01-1996
			EP 0537873 A1 21-04-1993
			EP 0537874 A1 21-04-1993
			ES 2080436 T3 01-02-1996